

Metody badań zapraw historycznych – problematyka konserwatorska

Beata Klimek

*Katedra Konserwacji Zabytków, Wydział Budownictwa i Architektury, Politechnika Lubelska,
e-mail: b.klimek@pollub.pl*

Streszczenie: Historyczne zaprawy są cennym źródłem informacji o technikach budowlanych stosowanych w przeszłości. Są one interesujące dla architektów, technologów i archeologów, którzy wykorzystują zaprawy jako dodatkowe kryterium dla ustalenia chronologii budowy muru w zabytkowych budynkach. Zgodnie z celem badań, stosowane są określone metody analityczne w zależności od wybranego programu badań i prac. Podstawowym problemem jest niewielki zasób opracowanych materiałów mogących służyć do porównań, drugi problem wynika z braku właściwej oceny materiałów stosowanych do napraw i konserwacji w przeszłości. Obecnie w praktyce dla prowadzonych prac badawczych przyjęte i mierzone parametry określone są indywidualnie dla obiektu, lub wynikają ze specyfiki badań prowadzonych przez architektów, archeologów, konserwatorów. Niestety przy braku określonego schematu postępowania uzyskanych wyników nie można porównać

Słowa kluczowe: badania zapraw historycznych, metody badań, schemat postępowania

1. Wprowadzenie

Badania zapraw z zabytkach architektury i budownictwie mają długoletnią tradycję, wyniki tych analiz traktowane były często jako źródło wiedzy o charakterze uzupełniającym i pomocniczym.

Z dotychczasowych danych wynika, że w badaniach technologicznych dawnych zapraw stosowane były głównie metody chemiczne H. Jabłończyńska-Jędrzejewska [1], T. Ciach, S. Osler [2], Z. Brochwicz [3], S. Skibiński [4,5].

Makroskopowe badania świeżych przełomów zapraw i ich zglądów oraz mikroskopowa analiza preparatów mikroskopowych A. Oberc [6], Z. Brochwicz [7], C. Wójcik, S. Skibiński [8], M. Poksińska [9]. Jedynie sporadycznie stosowano dawniej metody badań składu fazowego takie jak: dyfraktometria rentgenowska, mikroskopia elektronowa, termiczna analiza różnicowa, spektralna analiza wibracyjna w podczerwieni D. Penkala, T. Ciach [10], A. Wawrzeńczak, S. Skibiński [11], S. Skibiński [12], M. Poksińska, A.M. Wyrwa, M. Kęsy-Lewandowska [13].

Określone metody postępowania w badaniach zabytkowych zapraw ułatwiają analizę porównawczą, a także umożliwiają odtworzenie dawnych składów do celów konserwacji zabytków i technologii materiałów budowlanych. Zwłaszcza, że w przekazach archiwalnych brak dokładnych wskazówek technologicznych, a próby odtworzenia starych składów sprawiają niekiedy duże trudności. Z tego względu metody przygotowania tych zapraw są wciąż dla współczesnej technologii interesujące. Również architekci i archeolodzy zaczęli

się interesować dawnymi zaprawami, używając zapraw jako kryterium pomocniczego w badaniu chronologii i współzależności poszczególnych partii murów w obiektach zabytkowych.

Konserwatora interesuje skład chemiczny, charakterystyka mineralogiczna i petrograficzna, właściwości fizyczne i mechaniczne itp. Architekta i archeologa nie interesują tak szczegółowe informacje o samym składzie i cechach zaprawy, ich zainteresowania skupiają się tylko na tych cechach, które umożliwiają porównania i klasyfikację na zbiory o wspólnym pochodzeniu.

Dlatego cel badań i poszukiwane informacje bezpośrednio wpływają na zastosowane działania analityczne.

W trakcie badań należy starać się wskazać nie tylko skład i budowę zapraw w nawiązaniu do historii obiektu, ale określić również przyczyny zniszczeń i pogorszenia ich stanu technicznego. Istnieje konieczność wprowadzenia standardów badań i analiz, które powinny obowiązywać powszechnie i które pozwalają na porównanie wyników badań przeprowadzonych w różnych laboratoriach.

Zaprezentowana metoda, może być stosowana w ocenie analizy tradycyjnych zapraw i tynków [14]. Składa się z czterech podstawowych etapów. Etap I – analiza wizualna i analiza dokumentacji historycznej, Faza II – badania eksperymentalne, Faza III – ocena, klasyfikacja zapraw na podstawie badań wykonanych w fazie II, (Rys. 1).

1.1. Faza I: Analiza i dokumentacja wizualna

Pierwszym krokiem postępowania w badaniach zapraw jest zebranie dokumentacji i analiza wizualna obiektu, w którym należy zidentyfikować oryginalne zaprawy. Zakładając, że prawdopodobnie obiekt przeszedł więcej niż jedną przebudowę, w tarcie wykonywania odkrywek odsłaniamy różne materiały. Dlatego oryginalne zaprawy powinny być wskazane przez usuwanie późniejszych nawarstwień. Przed przystąpieniem do wykonania odkrywek, wskazane jest, aby odnaleźć i wykorzystać dokumenty, które były związane z budynkiem (Tab. 1).

Tabela. 1. Ogólne dane uzyskane o obiekcie

Miejscowość, miejsce	nazwa miejscowości, opis miejsca badań
Rodzaj badanego obiektu	budynek istniejący (fortyfikacja, kościół, itp.) relikty archeologiczne, fragmenty dekoracji ze sztucznego kamienia
Zarys historii obiektu	znane lub prawdopodobne datowanie, ogólna historia obiektu, właściciele lub zarządcy
Informacje o naprawach	informacje o naprawach, przeróbkach, przebudowach i innych zmianach w strukturze budynku lub w jego fragmentach
Cel badań	porównanie z innymi datowanymi obiektami chronologia murów w badanym budynku przypuszczalni budowniczowie rozróżnienie partii oryginalnych od późniejszych nawarstwień określenie technologii określenie składu i techniki przygotowania zabytkowych zapraw badania właściwości zapraw opracowanie programu prac konserwatorskich dla obiektu

1.2. Faza II: Badania (metodologia- postępowanie badawcze)

Ta faza dotyczy kompleksowych badań, na które składają się: badania nieniszczące in-situ, laboratoryjne - badania niszczące. Badania nieniszczące są prowadzone między innymi, na zaprawach, które już w pierwszym etapie są na tyle zniszczone, że nie możliwe jest prawidłowe pobranie próbki do badań laboratoryjnych lub pobranie próbek może przyczynić się do pogorszenia stanu technicznego budynku.

1.2.1. Metody niszczące badań (w badaniach laboratoryjnych)

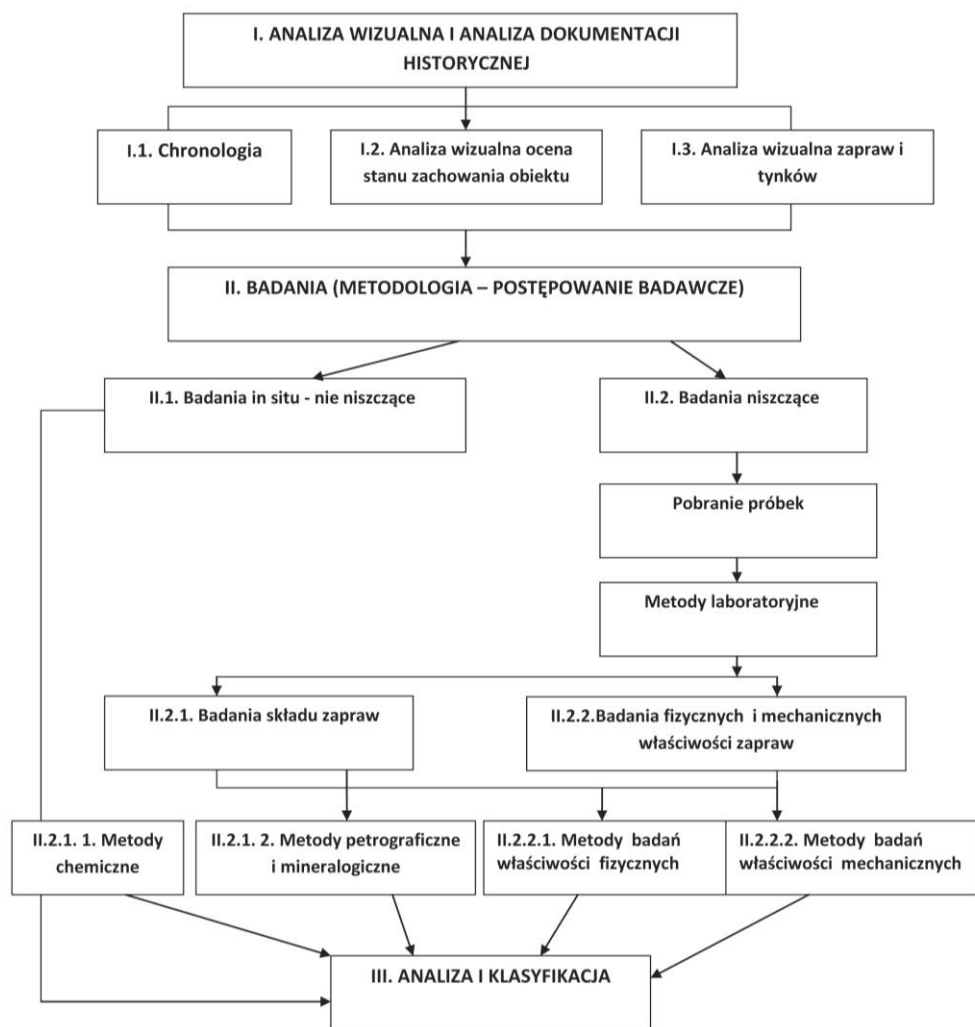
Metody niszczące stosowane są w celu określenia składu zaprawy oryginalnej i jej właściwości fizyko-mechanicznych. Te informacje są pomocne w opracowaniu odpowiednich mieszanek naprawczych. Dlatego tak ważne jest pobieranie próbek z określonych części budynku, w odpowiednich ilościach i rozmiarach, za pomocą profesjonalnego urządzenia, w bardzo delikatny sposób. W trakcie pobierania próbek, opracowywane są rysunki, które pokazują miejsce pobrania materiału, uzupełniane są karty informacyjne, zawierające inne szczegółowe dane dotyczące zapraw (Tab. 2).

Tabela. 2. Informacja o próbce

Nr próbki (zależy od przejętego systemu)	inwentarzowy laboratoryjny identyfikacja wykopaliska
Rodzaj próbki	zaprawa tynk sztuczny kamień
Cześć budynku, z której pobrano próbkę	fundament ściana zewnętrzna ściana wewnętrzna sklepienie podłoga
Chronologia, datowanie	partia oryginalna późniejsze uzupełnienie
Dokładna lokalizacja próbki	poziome i pionowe współrzędne w odniesieniu do punktu zerowego lub zidentyfikowanego elementu architektonicznego głębokość pobrania rysunek lub fotografia ściany z dokładnym miejscem pobrania
Budulec ściany	rodzaj kamienia sposób obrobienia kamienia cegła wymiary kolor inne materiały
Ogólny stan techniczny ściany	stan ściany, jej materiału, spoin,
Ogólny stan badanej próbki	mocna związana słaba krucha bardzo twarda
Cel pobrania próbki	badania składu i właściwości zaprawy, jako wzorzec do datowania dla ustalenia chronologii murów

1.2.2. Określenie składników oryginalnej zaprawy

Wykonanie analizy i określenie składu oryginalnej zaprawy posłuży do przygotowania zaprawy naprawczej. Wykonywane są analizy mineralogiczno-petrograficzne, analizy chemiczne, badania własności fizycznych i mechanicznych (Rys. 1). Badania służą określeniu proporcji spoiwa do kruszywa, rodzaju spoiwa, struktury i tekstury zaprawy, jej porowatości, mineralicznego składu kruszywa, obecność dodatków organicznych i inne.



Rys. 1. Schemat blokowy, który pokazuje metodę stosowaną w procesie badania zaprawy – do celów konserwacji i rekonstrukcji

Zasadniczym warunkiem jest ściśle przestrzeganie norm ustalonych dla działań porównawczych. Związane jest to z:

- zapewnieniem prawidłowości danych analitycznych. Obejmuje to dokładne określenie celu badania, ogólnego programu analitycznego, niezbędnych czynności ana-

litycznych, reprezentatywności próbek, krytycznej oceny uzyskanych wyników oraz właściwego przedstawienia wyników (klasyfikacja i wnioski),

- zebraniem informacji o badanym obiekcie. Opracowanie danych dotyczących obiektu, które pozwolą na łączenie uzyskanych danych o zaprawach z problematyką zabytku (Tab. 2),
- prawidłowym połączeniem danych analitycznych z problematyką badanego obiektu. Analiza współzależności między zaprawą, a obiektem (należy pamiętać, że zaprawa jest jedynie dodatkiem do innych argumentów w badaniu obiektu zabytkowego).

W podstawowej metodzie analizy porównawczej jako cel badań ustalono klasyfikację dawnych zapraw na podstawie różnic w oryginalnych recepturach. Badania ograniczają się wówczas jedynie do związanych z tym problemem właściwości (rodzaj składników, ich proporcje). Badane są tylko historycznych, charakterystyczne próbek. Gdy próbka jest nieprawidłowo pobrana i opisana, to nawet najlepsze metody badawcze nie pomogą, a uzyskane wyniki będą bezwartościowe. Stąd też już samo pobieranie próbek musi być wykonane przez osobę przeszkoloną.

Kolejny etap badań dotyczy technik pomiarowych, ich dokładności i możliwych odchyłeń wpływa na jakość i rzetelność uzyskanych wyników. Należy jednak pamiętać, że w przypadku badań zapraw istnieją jeszcze dwa niezależne czynniki mające wpływ na ostateczną dokładność uzyskanych wyników: dokładność wynikająca z aparatury pomiarowej i dokładność uzależniona od właściwości badanego materiału. Ostateczny wynik jest sumą obu tych czynników. Zaprawy są materiałem niejednorodnym, stąd zgodność uzyskanych wyników może się wahać w poszczególnych próbkach.

Jednym z ważniejszych działań już w fazie wstępnej badania zapraw jest zebranie informacji o obiekcie i próba rozwarstwienia chronologicznego murów. Te analizy są konieczne w celu właściwego wyboru miejsc do pobrania próbek, dla uniknięcia przypadkowości. Na tym etapie ustala się dokładne miejsca pobrania, wielkość i liczbę próbek, niezbędną do późniejszych analiz i klasyfikacji.

Ostatnim etapem jest powiązanie wyników badań zapraw z problematyką budynku. Dokonuje się analizy porównawczej hipotez na temat chronologii i klasyfikacji murów z wynikami analiz i klasyfikacją zapraw. Zgodność lub rozbieżność zmusza do poszukiwania innych wskaźników i parametrów, które należy wziąć pod uwagę.

2. Wnioski końcowe

Dawne zaprawy są źródłem wartościowych informacji dla różnych specjalistów. Brak jednak znormalizowanej metodyki badawczej często uniemożliwia porównania danych uzyskanych przez różne grupy badawcze. Z reguły prowadzone badania analityczne na potrzeby prac konserwatorskich nie są publikowane i stanowią tylko marginesowy wycinek całości.

Zaproponowany schemat, wskazuje metodykę stosowaną w procesie badania zapraw do celów konserwacji i rekonstrukcji. Proponowany sposób może być stosowany do każdego rodzaju zapraw. Przedstawiony diagram określa w praktyce badania, które mogą stanowić normę dla uzyskania informacji o zaprawach zgodnie z okresem czasu, w którym zostały wykonane.

Literatura

- 1 Jabłończyńska-Jędrzejewska H., *Dawne zaprawy budowlane*. Kwartalnik Architektury i Urbanistyki.3(1958) 85-94.
- 2 Ciach T., Osler S., *Badania nad wczesnośredniowiecznymi zaprawami występującymi w posadzkach zabytkowych reliktyw w Wiślicy*. Ochrona Zabytków. 3 (1970) 197-209.
- 3 Brochwicz Z., *Badania wczesnośredniowiecznych zapraw budowlanych – integralną częścią badań archeologicznych*. Materiały Zachodniopomorskie. 22 (1975) 95-245.
- 4 Skibiński S., *Wyniki badań nad zaprawami pochodzącymi z pierwszej przebudowy kościoła oraz najwcześniejszych obwarowań klasztornych*. Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktyńskiego w Mogilnie, BMiOZ, Seria B, z. 2, Warszawa(1980)76-83.
- 5 Skibiński S., *Wyniki badań próbek zapraw budowlanych*. Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktyńskiego w Mogilnie, BMiOZ, Seria B, z. 3, Warszawa (1983) 37-43,
- 6 Oberc A., *Mikroskopowe badania petrograficzne tworzyw architektonicznych*, Kraków (1972) 7.
- 7 Brochwicz Z., *Badania składu mineralnego sztucznego kamienia w XIV-wiecznych rzeźbach i elementach architektonicznych na zamku w Malborku*, PP Pracownie Konserwacji Zabytków, Ośrodek Informacji Konserwatorskiej, Warszawa (1984) 5-79.
- 8 Wójcik C., Skibiński S., *Próba rozpoznania surowców skalnych zastosowanych w sklepieniach krypt romańskich w Moginie*. Materiały sprawozdawcze z badań zespołu pobenedyktyńskiego w Mogilnie. BMiOZ Seria B z.2 (1980) 52-71.
- 9 Poksińska M., *Materiały i technika dolnośląskich sztukaterii z drugiej połowy XVII wieku*, praca doktorska przygotowana pod kierunkiem prof. Zbigniewa Brochwicza na Wydziale Sztuk Pięknych, Uniwersytet im. Mikołaja Kopernika [mps], Toruń (1982).
- 10 Penkala D., Ciach T., *Problemy konserwacji rytowanej posadzki gipsowej odkrytej w krypcie pierwszego kościoła romańskiego w podziemiach gotyckiej kolegiaty w Wiślicy*. Ochrona Zabytków. 2 (1965) 35-48.
- 11 Wawrzeńczak A., Skibiński S., *Przyczynek do badań technologii budowlanej świątyń wieżowych Czamów (Wietnam)*. Ochrona Zabytków. 2 (1982) 201-207.
- 12 Skibiński S., *Badania składu fazowego i struktury kamiennych obiektów zabytkowych w ekspertyzie konserwatorskiej*. w: Chemia w konserwacji zabytków. Materiały konferencyjne. (1982), s.160- 170.
- 13 Poksińska M., Wyrwa A. M., Kęsy-Lewandowska M., *Technologia dawnych zapraw jako przyczynek do poznania chronologii faz budowy rotundy i kościoła cysterskiego w Łeknie*. w: Studia i materiały do dziejów Pałuk. t. 3. Środowisko naturalne i osadnictwo w łeknieńskim kompleksie osadniczym. (red. A. M. Wyrwy) 2000, 368-390.
- 14 N. Arioglu, Acun S., *A research about a method for restoration of traditional lime mortars and plasters: A staging system approach*. Building and Environment. 41 (2006) 1223-1230.

Mortar historical research methods – problems of restoration

Beata Klimek

Department of Conservation of Built Heritage, Faculty of Civil Engineering and Architecture, Lublin
University of Technology, e-mail: b.klimek@pollub.pl

Abstract: Depending on various factors like time, increasing air pollution due to technological improvements of the present era together with insufficiency of inspection leads to the formation of damages on these buildings which are part of our historical

heritage. Conservation of such buildings which are as important as historical documents should be the first and foremost target of any project. Plaster used in former time are a valuable source of information of building techniques used in the past. They are of interest to technologists and archaeologists, who use plasters as an additional criterion for establishing the chronology of the construction of walling in historic buildings. In accordance with the purpose of the investigations, appropriate analytical methods of a defined precision and specially chosen program are applied.

The first dimension of the current problem is the insufficiency of resources while the second dimension stems from the lack of proper evaluation of the material to be used in conservation and restoration. This study defines the importance of mortars and plasters along with their history and the reasons of deterioration. In addition, it sets up the information flow of mortar and plaster within a systematic decision making process. The necessary experimental methods for the production of new repair mortar or plaster that can be used in determining the character analysis of original mortar and deterioration morphology are also analyzed.

The necessity has been emphasized for the introduction of investigation standards to be universally binding, which would make it possible to compare the results of investigations carried out in different laboratories. The practice has been for analytical programs adopted and parameters measured to be individually chosen by the particular investigators and cannot be compare.

Keywords: experimental method, evaluation of restoration materials, lime plasters, experimental techniques of materials

